

صرفه جویی انرژی در کوره ها و مشعل های صنعتی



مشعل های
صنعتی



صرفه جویی انرژی
در کوره ها

Furnaces



مدیریت بهینه سازی
انرژی در بخش صنعت



سازمان بهینه سازی
مصرف سوخت کشور

بخش عمده انرژی مورد نیاز صنایع، از احتراق سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود. از اینرو کمتر صنعتی را می‌توان یافت که به نوعی از سیستم‌های احتراقی بهره‌مند نباشد. بدون استثناء، در هر سیستم احتراقی، وجود مشعل برای تولید انرژی حرارتی ضروری است. از طرف دیگر بخش عمده‌ای از این مشعل‌ها در رابطه با کوره‌های صنعتی استفاده می‌شوند. بدین ترتیب کوره و مشعل، یک سیستم احتراقی را تشکیل می‌دهند که بیشترین استفاده را در صنایع دارد.

برخی از موارد استفاده این تجهیزات در صنایع عبارتند از:

- کوره‌های ذوب و تصفیه فلزات
- کوره‌های ذوب شیشه
- کوره‌های عملیات حرارتی
- کوره‌های آهن‌گری
- کوره‌های کاشی و سرامیک
- کوره‌های سیمان
- کوره‌های صنایع پالایشگاهی و پتروشیمی
- کوره‌های آجرپزی
- کوره‌های صنایع شیمیایی
- کوره‌های پخت و فرآوری محصولات غذایی

از آنجا که معمولاً تلفات انرژی در سیستم‌هایی با دمای بالا بسیار زیاد است و از طرفی، فرآیند احتراق نیز همواره در دمایی بالا صورت می‌گیرد، از اینرو در بیشتر موارد، پتانسیل صرفه‌جویی انرژی در سیستم‌های احتراقی یک واحد صنعتی، بیشتر از سایر قسمت‌های آن است. بنابراین با توجه به گستردگی استفاده از سیستم‌های احتراقی در صنایع، در صورت توجه به ضرورت بهینه‌سازی این تجهیزات، به مقدار زیادی در مصرف سوخت واحدهای صنعتی صرفه‌جویی خواهد شد.



اگر از عمر کوره و سیستم احتراقی، بیش از ۱۰ سال می گذرد، این بدان معنی است که بازده آن در بهترین شرایط کمتر از ۵۵ درصد است. عبارت دیگر این سیستم، تقریباً نیمی از انرژی حرارتی سوخت را تلف می کند. درحالیکه کوره های جدید، بازدهی حدود ۹۶ درصد دارند. در اینصورت تعویض کوره قدیمی با انواع جدید، در بسیاری موارد، بسیار منطقی تر از تعمیر و اصلاح آن می باشد.

همواره بخش عمده ای از تلفات انرژی در سیستم های احتراقی، ناشی از عملکرد نامناسب کوره و مشعل و یا بهره برداری نادرست است. در صورتیکه در یک سیستم احتراقی کوره و مشعل، موارد ذیل مورد توجه قرار گیرد، می توان تلفات انرژی سیستم را به مقدار قابل ملاحظه ای کاهش داد.

۱- کنترل هوای اضافی احتراق

هوای اضافی، هوایی است که علاوه بر مقدار هوای محاسبه شده بطور نظری، به منظور انجام احتراق کامل در فرآیندهای احتراقی بکار می رود. برای هر مشعل و یا کوره، برحسب طراحی و نوع سوخت مصرفی، برای هوای اضافی یک مقدار بهینه وجود دارد. افزایش بیش از حد هوای اضافی، موجب افزایش اتلاف انرژی از طریق دودکش و کاهش آن موجب احتراق ناقص سوخت و کاهش بازده می شود.

در جدول ذیل، مقدار هوای اضافی مورد نیاز و یا میزان اکسیژن اضافی معادل، برحسب نوع سوخت و روش احتراق ارائه شده است.

میزان اکسیژن اضافی معادل (درصد)	میزان هوای اضافی (بهینه مورد نیاز) (درصد)	روش احتراق	نوع سوخت
۴ - ۵	۲۰ - ۳۰	جابجایی طبیعی	گاز طبیعی
۱ - ۲	۵ - ۱۰	جابجایی اجباری	گاز طبیعی
۰/۱ - ۰/۵	۰/۲ - ۰/۴	هوای اضافی کم	گاز طبیعی
۱ - ۲	۵ - ۱۰	----	گاز مایع
۱ - ۲	۵ - ۱۰	----	گاز سنگ
۲ - ۳	۱۰ - ۱۵	سوفت آتمیزه شده بوسیله هوا	گازوئیل
۲ - ۳	۱۰ - ۱۵	سوفت آتمیزه شده بوسیله بخار	گازوئیل
۲ - ۳	۱۰ - ۱۵	سوفت آتمیزه شده بوسیله بخار	نفت کوره
۳ - ۳/۵	۱۵ - ۲۰	سوفت پودر شده	زغال سنگ
۳ - ۵/۵	۲۰ - ۳۰	سوفت پاش	زغال سنگ
۱/۵ - ۳	۷ - ۱۵	سیلکون	زغال سنگ

۲- شناسایی و برطرف کردن نشتی های کوره

وجود نشتی در سیستم بعنوان یک عامل مهم در اتلاف انرژی است. برای برطرف کردن نشتی ها، قدم اول، شناسایی موارد نشتی است. اغلب، نشتی ها در قسمت هایی بوجود می آیند که عبارتند از:

- سوراخ های تعبیه شده برای نصب دستگاههای اندازه گیری
 - دریچه های دسترسی
 - درزبندی تجهیزات و یا شیشه های شفاف نصب شده بر روی کوره
 - ترک ها و یا شکستگی ها در دیواره ها یا آجرهای نسوز
- برای یافتن نشتی ها، آزمایشات مختلفی وجود دارد که برخی از آنها به شرح ذیل می باشند:
- تست ساده با قرار دادن یک نورافکن قوی در داخل کوره و مشاهده نور ناشی از درزهای احتمالی، خارج از کوره
 - استفاده از یک پیرومتر که پروفیل دما در پوسته خارجی کوره را نمایان می سازد. بطور کلی این تست نقاطی را که در آنها مواد نسوز کارایی لازم را ندارند، نشان می دهد.
 - انجام تست "بمب دود" و بررسی آثار دود در خارج کوره
 - استفاده از حباب صابون در نقاطی که احتمال وجود نشتی در آنجا وجود دارد.
 - استفاده از یک دستگاه حرارت نگار، برای پیدا کردن نقاط گرم که احتمال خرابی عایق بندی و همچنین نشتی در آنها بیشتر است.
- پس از یافتن نشتی ها، باید نسبت به برطرف کردن آنها اقدام کرده و اطمینان حاصل نمود که دیواره های کوره و لوله دودکش کاملاً درزبندی شده و منفذی برای نفوذ هوا وجود ندارد.

۳ - پیش گرمایش هوای لازم برای احتراق

در صورتیکه بتوان با استفاده از رکوپراتور، هوای مورد نیاز برای احتراق را پیشگرم نمود، به مقدار قابل ملاحظه ای در مصرف سوخت کوره صرفه جویی می شود. انجام این کار ضمن بهبود فرآیند احتراق و افزایش دمای شعله، از احتراق ناقص سوخت نیز جلوگیری می کند.

توصیه هایی برای بهره برداری مناسب و عملکرد بهینه سیستم

- ۱- درصد اکسیژن یا هوای اضافی معادل، دمای هوای ورودی و دمای دودکش را در هر نوبت کاری، با در نظر گرفتن بار کوره و مقدار سوخت مصرف شده، در سطحی که توسط سازنده یا ممیزین انرژی توصیه شده، نگاه دارید تا به مقدار حداکثر بازدهی سیستم دست یابید.
- ۲- در صورت استفاده از سوخت هایی که ایجاد دوده و یا خاکستر می نمایند، سطوح سیستم را بوسیله دنده، حداقل یکبار در هر نوبت کاری تمیز کنید. رسوب های خارجی را نیز در صورت مشاهده برطرف نمایید.
- ۳- یک برنامه تجربی منظم برای تمیز کردن و یا تعویض سرمشعل ها تدوین کنید.
- ۴- ترموستات ها و دماسنج های سیستم را بطور منظم بازرسی و کالیبره کنید. بهتر است برای سیستم از یک ترموستات قابل برنامه ریزی متناسب با برنامه کاری سیستم، استفاده کنید.
- ۵- از سالم بودن لوله ها و عدم وجود گرفتگی و انسداد در آنها، با بازرسی منظم لوله ها و اتصالات اطمینان حاصل کنید.
- ۶- برای بررسی و کنترل نسبت هوا به سوخت، از سیستم های آنالیز گاز استفاده کنید. دستگاه اندازه گیری را کالیبره کرده و کالیبراسیون آنها را هفته ای یکبار کنترل کنید.
- ۷- وضعیت فیزیکی پره های فن و دمپرها باید در شرایط بهینه باشد. برای این منظور لازم است که در هر هفته عملکرد فن و دمپر را بررسی نمایید. همواره نیز باید دمپر را مطابق با مقدار هوای اضافی مورد نیاز تنظیم نمایید.
- ۸- آنالیز سوخت تقریباً هر ماه یکبار پیشنهاد می شود تا در صورت ایجاد تغییرات اساسی در ترکیب آن، عملکرد مناسب برای شرایط جدید تدوین گردد.
- ۹- شکل شعله و فشار سوخت را مرتباً کنترل کنید تا در صورت پخش غیر یکنواخت هوا و یا سوخت در مشعل، نسبت به رفع ایراد اقدام نمایید.
- ۱۰- فیلترهای هوا و سوخت را مرتباً بازرسی و در صورت لزوم (معمولاً هر سه ماه یکبار) تعویض نمایید تا از گرفتگی سوراخ های مشعل و یا احتراق ناقص جلوگیری شود.
- ۱۱- برنامه منظم دوره ای نگهداری و تعمیرات را مطابق با توصیه های سازنده، اجرا کنید.

آیا می دانید

کوره های امروزی با فن آوری های جدید، بازدهی حدود
۹۶ درصد دارند در صورتیکه بازده کوره های قدیمی در
بهترین شرایط از ۵۵ درصد فراتر نمی رود؟



تلفن : ۲۰۴۴۷۶۶
۲۰۴۰۵۰۱
فکس : ۲۰۴۲۱۶۸

وب سایت : www.ieeo.org
پست الکترونیکی : industry@ieeo.org